

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-93114

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 昭和60年(1985)5月24日

F 01 P 7/16

7137-3G

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 水冷エンジンの冷却装置

⑮ 特 願 昭58-200499

⑯ 出 願 昭58(1983)10月26日

⑰ 発 明 者 大 内 美 朗 浜北市内野台1丁目11番7号

⑱ 出 願 人 ヤマハ発動機株式会社 磐田市新貝2500番地

⑲ 代 理 人 弁理士 鈴 江 武 彦 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

水冷エンジンの冷却装置

## 2. 特許請求の範囲

エンジンのウォータージャケットと熱交換器との間に、冷却水を循環させる水冷エンジンにおいて、

上記冷却水の循環系路に、冷却水をウォータージャケット内に圧送するウォータポンプを設け、このウォータポンプはインペラを支持し、かつエンジンからの動力伝達によつて回転駆動される駆動軸を有し、この駆動軸とインペラとの間に駆動軸の回転をインペラに対して断続可能に伝えるクラッチを設けるとともに、上記エンジン側の温度を感知してこの温度が設定温度に達しない状態においては上記クラッチを切側に操作する感温部材を設けたことを特徴とする水冷エンジンの冷却装置。

## 3. 発明の詳細な説明

(発明の技術分野)

本発明はエンジンのウォータージャケットと熱交換器との間に冷却水を循環させてエンジンの冷却を行う冷却装置に関する。

(発明の技術的背景とその問題点)

この種の冷却装置においては、熱交換器(ラジエタ)で冷却された冷却水をウォータポンプによりエンジンのウォータージャケット内に圧送しているが、エンジンの始動直後のように冷却水が低温の場合には、この冷却水の水温を迅速に上昇させる必要がある。このため従来、サーモスタットを用いて冷却水流量を温度制御しているものでは、サーモスタットを閉じて冷却水を熱交換器を通さずに循環させたり、あるいはファンの回転を停めて冷却効率を減少させるようにしたものが知られている。

しかしながら、ウォータポンプはエンジンのクランク軸からの動力伝達によつて回転駆動されるので、エンジン運転中は常時作動しており、このため冷却水はいずれにしてもエンジンと熱交換器とを結ぶ循環経路を循環することになる。

したがって、この循環により冷却水に伝ったエンジンの熱がウオータジャケットや循環経路に奪われてしまい、冷却水の昇温ひいてはエンジンの暖機運転に時間を要する等の問題が生じる。

#### 〔発明の目的〕

本発明はこのような事情にもとづいてなされたもので、エンジンの昇温つまり暖機を短時間で行なえる水冷エンジンの冷却装置の提供を目的とする。

#### 〔発明の概要〕

すなわち、本発明は上記目的を達成するため、ウオータポンプの駆動軸とインペラとの間にクラッチを介装し、このクラッチをエンジン温度に関連する温度、すなわち冷却水の水温やあるいはシリンダの温度を感知する感温部材によつて入切操作することにより、駆動軸とインペラとをエンジン温度にもとづいて選択的に結合させるようにしたことを特徴とする。

#### 〔発明の実施例〕

以下本発明の第1実施例を、自動二輪車に通

用した第1図ないし第4図にもとづいて説明する。

第1図中1はフレームであり、そのダウンチューブ2には水冷式エンジン3が懸垂支持されている。エンジン3のクランクケース4上にはシリンダブロック5が立設されており、このシリンダブロック5およびシリンダヘッド6内には、そのシリンダや燃焼室の周囲を囲むようにしてウオータジャケット（図示せず）が形成されている。エンジン3の前方には熱交換器としてのラジエタ7が設置されており、このラジエタ7とエンジン3のウオータジャケットとの間で冷却水の循環が行なわれる。そしてこの冷却水の循環系路の途中に、ラジエタ7で熱交換された冷却水をウオータジャケット内に仕送るウオータポンプ8が設けられている。ウオータポンプ8は第2図および第3図に示したようにクランクケース4に組み込まれており、そのポンプケース<sup>9</sup>がクランクケース4の側面を被うクランクケースカバー10にボルト締めされている。ポンプケース

- 3 -

- 4 -

9の側面開口部はポンプカバー11によつて覆われており、これらポンプケース9とポンプカバー11との間にポンプ室12が形成されている。ポンプ室12には吸込口13および図示しない吐出口が形成され、吸込口13は連通路14を辿りて上記ラジエタ7の下部タンク15に連なつており、吐出口はシリンダブロック5のウオータジャケットに連なっている。ポンプケース9のボス部16には、軸受17およびシール18を介して駆動軸19が軸支されており、そのクランクケース4内に臨む一端部には駆動ギヤ20が取付けられている。駆動ギヤ20は図示しないクランク軸側のギヤと常時噛み合っており、したがって駆動軸19はクランク軸からの動力伝達によつて回転駆動される。また駆動軸19の他端部はポンプ室12内に導入されており、この導入部分の外周にはインペラ21のボス部22が相対的に回転自在に取付けられている。

しかして、駆動軸19とボス部22との間に

は、駆動軸19の回転をインペラ21に対して断続可能に伝達するクラッチ23が介装されている。このクラッチ23の詳細については第4図に示されている。すなわち、駆動軸19の他端部側に形成したガイド孔24内には、スライダ25が軸方向に摺動可能に嵌合されており、このスライダ25の一端側外周は先細り状のテーパ面26をなしている。またこの駆動軸19の他端部側外周面には、1対の通孔27、27が相対向して開設されており、これら通孔27、27はボス部22の内面に対向しているとともに、ガイド孔24に連なっている。通孔27、27内には夫々ボール28、28が収容されており、このボール28、28は上記ボス部22の内面およびスライダ25のテーパ面26に転接している。

一方、ガイド孔24の他端開口部にはキャップ29がねじ込まれている。このキャップ29は熱伝導性の良好な材料によつて構成され、上記ポンプ室12内に臨んでいる。そしてキャッ

- 5 -

- 86 -

- 6 -

ブ29内にはスライダ25の他端部に突設したロッド部30が摺動可能に嵌入されているとともに、このロッド部30の先端面とキャップ29の内面とによつて閉まれた空間部分には、感温部材としての感温ワックス31が充填されている。感温ワックス31はポンプ室12内の冷却水の水温に応じて膨張収縮を行うものであり、冷却水の水温が所定値を上回ると膨張し、上記ロッド部30を介してスライダ25をガイド孔24内に押し込むようになつてゐる。

なお、図中符号32はスライダ26を押し戻す方向へ付勢する復帰スプリング、33はクラッチ23をポンプ室12内から液密に区画するメカニカルシール、35はラジエタ7の上部タンク34とシリンダヘッド6のウォータージャケットとを結ぶ戻しパイプを夫々示す。

このような構成によると、エンジン3の始動直後においては、シリンダブロック6やシリンダヘッド6の温度が低いことから、冷却水の水温も低い状態にあり、このため感温ワックス

31は収縮しており、スライダ25は復帰スプリング32によつて第4図中矢印A方向に押し戻されている。よつてボール28・28はテーパー面26の傾斜方向に応じて径方向内側に没入し、ボス部22の内面に対しては単に回転自在に転接しているにすぎないから、クラッチ23は切られた状態にあり、このため駆動軸19はインペラ21のボス部22内を空転し、インペラ21に対する回転力の伝達は行なわれない。すなわち、ウォータポンプ8のポンプ作用が行なわれないことから、冷却水は循環系路内に滞留したままとなり、この結果、シリンダブロック6やシリンダヘッド6の熱が循環系路内の冷却水全体に伝わりずに済むので、エンジン3周りの局部にある冷却水が短時間のうちに昇温され、エンジン3の暖機を促す。

このような暖機によつて冷却水温度がある値を上回ると、この温度上昇にもとづいて感温ワックス31が膨張し、スライダ25をガイド孔24内に押し込む。そうするとテーパー面26の

-7-

-8-

傾斜に応じてボール28・28が径方向外側に押し出され、ボス部22の内面に圧接されるので、駆動軸19の回転はボール28・28を介してインペラ21に伝わり、駆動軸19とインペラ21とが一体に回転する。

このインペラ21の回転により冷却水がウォータージャケット内に圧送されるので、エンジン3とラジエタ7との間で冷却水の循環が行なわれ、ウォータージャケット内を流れて高温となつた冷却水がラジエタ7に送られてこのラジエタ7で放熱が行なわれる。

このような冷却装置によれば、冷却水温度が低い状態では冷却水の循環は行なわれないため、従来の装置に比べてエンジン3の昇温を短時間で行え、燃費の向上等に寄与する。

また格別なサーモスタットを省略できるのはもちろん、特に本実施例では冷却水の温度検知をクラッチ23近傍の駆動軸19上で行うようにしたので、クラッチ23との運動機構を駆動軸19内に収めることができ、全体のコンパクト

化が可能となる利点がある。

なお、本発明は上述した第1実施例に制約されるものではなく、第5図ないし第7図に本発明の第2実施例を示す。この第2実施例のクラッチ41について説明すると、駆動軸19の他端部側外周面には、軸方向に沿う1対の長孔42・42が開設されており、この長孔42・42と対面するボス部22の内面には、ボール28・28が嵌入可能な1対の凹部43・43が相対向して形成されている。またガイド孔24内に摺動可能に嵌入されたスライダ44には、ボール支持孔45が径方向に沿つて貫通形成され、このボール支持孔45の両端開口部にボール28・28が支持されている。そしてボール28・28は長孔42・42内に位置しており、互にスプリング46によつて径方向外側に付勢されてボス部22の内面に回転自在に圧接される。一方、スライダ44の他端部とガイド孔24のポンプ室12側端部にねじ込んだキャップ47との間には、バイメタル等の熱応動

-9-

-87-

-10-

素子又は形状記憶合金等からなる感温部材48が架設されている。感温部材48は前記感温ワックス31と同様に冷却水の水温に応じて膨張収縮するものであつて、水温が所定値を上回ると伸張状態から収縮するようになつている。

このような構成の第2実施例によると、冷却水温度が低温の場合は感温部材48が伸張しているため、スライダ44はガイド孔24内に押し込まれており、このためボール28, 28は凹部43, 43から離脱されてボス部22の内面に転接した状態にある。このため駆動軸19はボス部22に対して空転し、回転力の伝達を行なわれない。このような状態から冷却水温度が上昇し、ある値を上回ると、感温部材48が急激に収縮し、スライダ44をキャップ47側に引出す。そうするとボール28, 28が長孔42, 42に沿つて移動し、ボス部22内面の凹部43, 43に対向した時点でこの凹部43, 43内に弾性的に嵌入する。この嵌入により駆動軸19とインペラ21とが一体に回転し、ウ

ォータポンプ8のポンプ作用によつて冷却水の循環が行なわれる。

また第8図および第9図には本発明の第3実施例が示されている。まずこの第3実施例のクラッチ51について説明すると、駆動軸19のインペラ21個外面には、スライダ52がストレーツブライン係合により軸線方向には移動可能であるが、軸回り方向には回転不能に取付けられており、このスライダ52はインペラ21の一端面に埋込んだリング状の磁石53と対向しているとともに、このスライダ52上にはコイル54が積層巻回されている。このコイル54の両極から導出されたリード線55, 55は、スリツブリンク56を介して給電線57, 57に電気的に接触されており、この給電線57, 57は切換スイッチ58、メインスイッチ69を経て電源としてのバッテリー60に接続されている。

一方、この第3実施例では冷却水の温度を検知する代りに、エンジン3のシリンダブロック

-11-

5の温度を感温部材61によつて直接検知しており、この感温部材61の膨張収縮により、上記切換スイッチ58が切換操作され、コイル54に対するバッテリー60の極性がシリンダブロック5の温度に応じて反転されるようになつている。

このような構成の第3実施例によると、シリンダブロック5の温度が低温の場合、コイル54には磁石53と同極の励磁力が生じる方向の電流が流れ、このためコイル54と磁石53とが反発し合うので、この反発力によりスライダ52はインペラ21から離間する方向に移動される。このため駆動軸19はインペラ21に対して空転し、回転力の伝達を行なわれない。この状態からシリンダブロック5の温度がある値を上回ると、切換スイッチ58が切換操作されてコイル54に対するバッテリー60の極性が反転されるので、コイル54には低温時と逆回きの電流が流れる。このためコイル54と磁石53とが互に吸着し合うので、スライダ52が

-12-

引き寄せられ磁石53に密着する。したがつて、駆動軸19の回転はスライダ52および磁石53を経てインペラ21に伝えられる結果、このインペラ21が一体に回転し、冷却水の循環が行なわれる。

また上述した各実施例では、サーモスタツトを省略したが、例えば第10図に示す第4実施例のようにラジエタ7とウォータポンプ8とを結ぶ連通路14に、従来公知のサーモスタツト71を取付けるとともに、第2図中想像線で示したようにこのサーモスタツト71の下流側とラジエタ7の上部タンク34とをバイパス通路72で結んでも良い。この場合、感温ワックス31とサーモスタツト71の感知温度を異らせる、例えば感温ワックス31が膨張してクラッチ41をつなぐ温度を50℃とし、かつサーモスタツト71が連通路14を開く温度を70℃に設定すれば、冷却水温度が60℃程度の場合には、冷却水はラジエタ7を通らずにバイパス通路72を迂回して循環される。よつてラジエ

タ7での熱交換作用は行なわれず、むしろ冷却水が短時間に暖められるので、エンジン3の暖機を促す。なお、この第4実施例のクラッチ41は上述した第2実施例のものと同様であり、かつ感温ワックス31についても第1実施例のものと同様であるため、同一番号を附しその説明を省略する。

#### 〔発明の効果〕

以上詳述した本発明によれば、冷却水温度が低温の状態では冷却水の循環は行なわれないので、エンジンのウオータージャケット内の僅かの冷却水が温度上昇するのみであり、したがって、エンジンの昇温が早く、暖機を短時間で行なえる利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図ないし第4図は本発明の第1実施例を示し、第1図は自動車二輪車の側面図、第2図はエンジン回りの側面図、第3図は第2図中Ⅱ-Ⅱ線に沿う断面図、第4図はウオータポンプの断面図、第5図ないし第7図は本発明の第2実施例を示し、第5図はウオータポンプの断面図、第6図は第5図中Ⅶ-Ⅶ線に沿う断面図、第7図は駆動軸の平面図、第8図および第9図は本発明の第3実施例を示し、第8図は断面図、第9図はクラッチを拡大して示す断面図、第10図は本発明の第4実施例を示す断面図である。

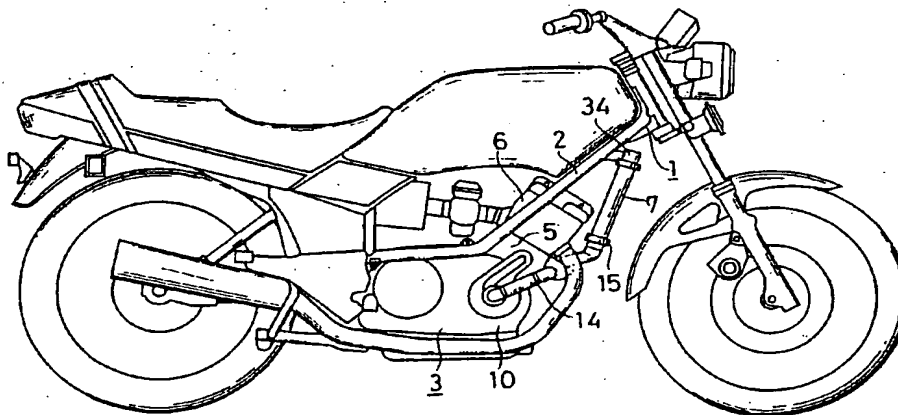
3…エンジン、7…熱交換器（ラジエタ）、8…ウオータポンプ、19…駆動軸、21…インペラ、23、41、51…クラッチ、31、48、61…感温部材（感温ワックス）。

出願人代理人 弁理士 鈴 江 武 彦

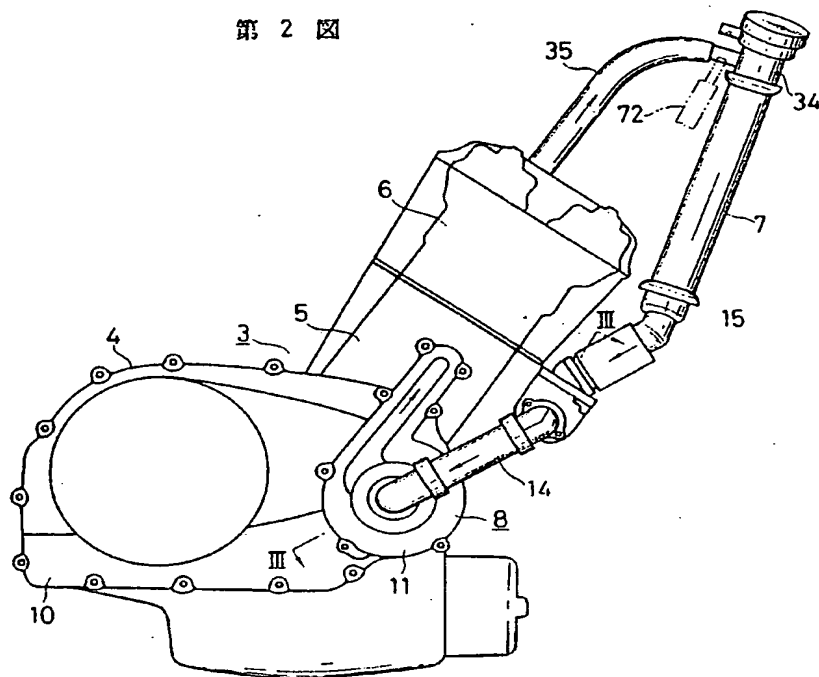
-15-

-16-

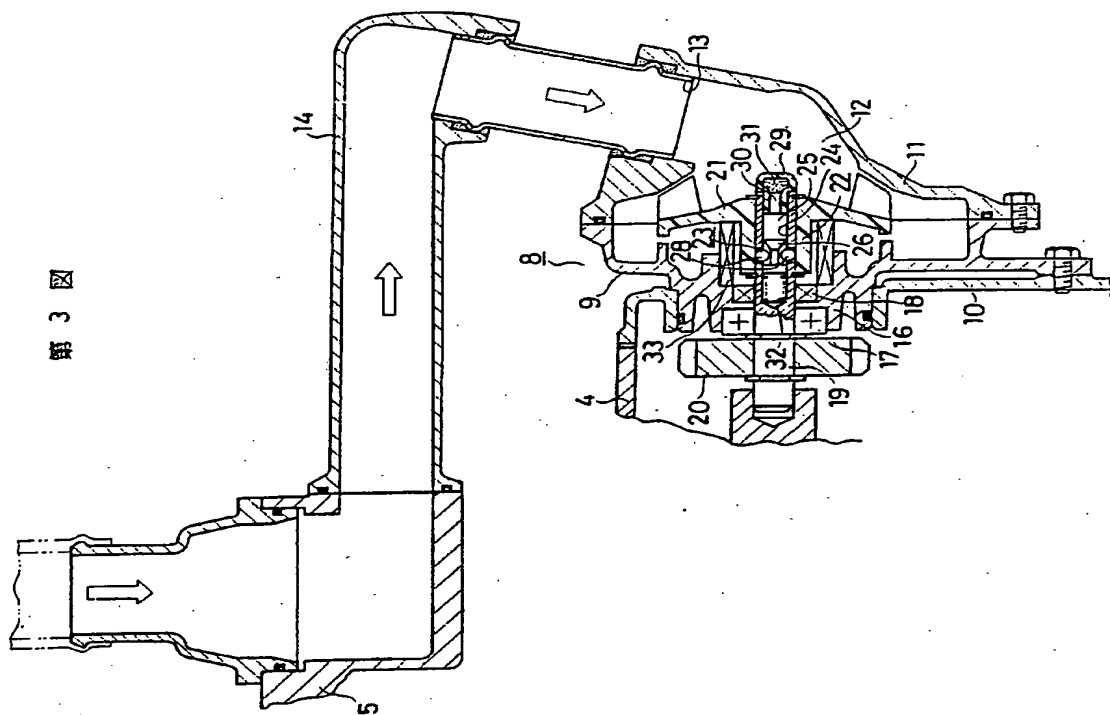
第1図



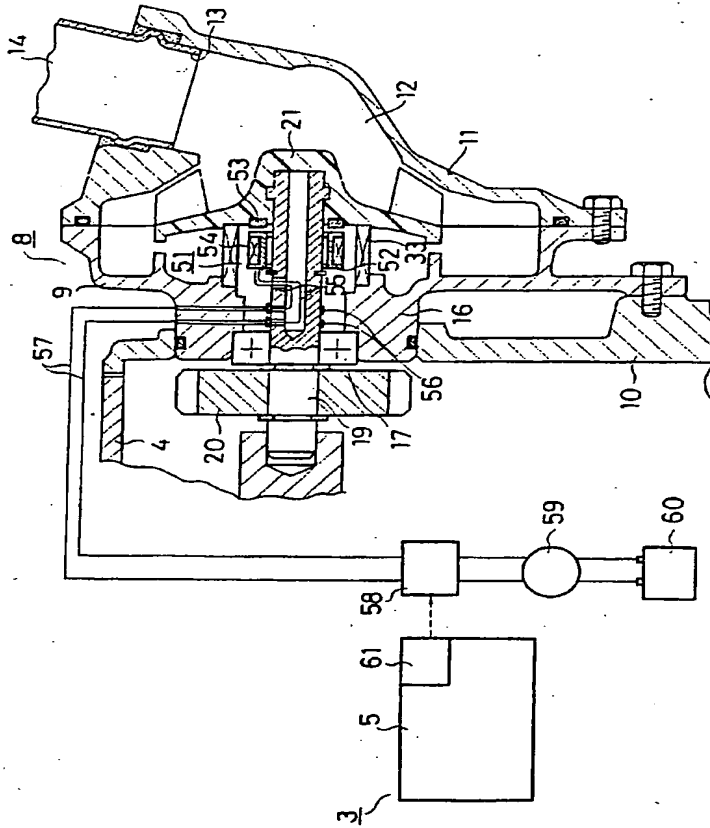
第 2 図



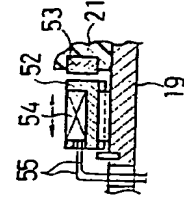
第 3 図



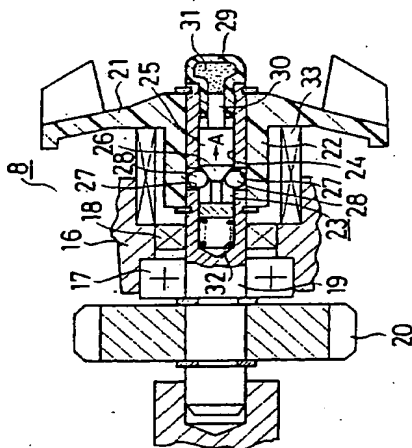
第 8 図



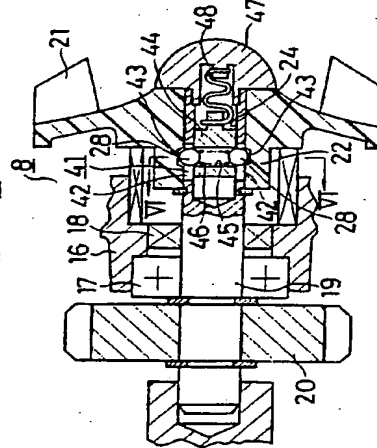
第 9 図



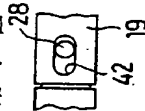
第 4 図



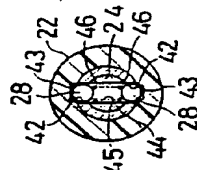
第 5 図



第 7 図



第 6 図



第 10 圖

